

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-043160

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G01N 21/88  
G01B 11/30  
// H01L 21/66

(21)Application number : 07-195297

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 31.07.1995

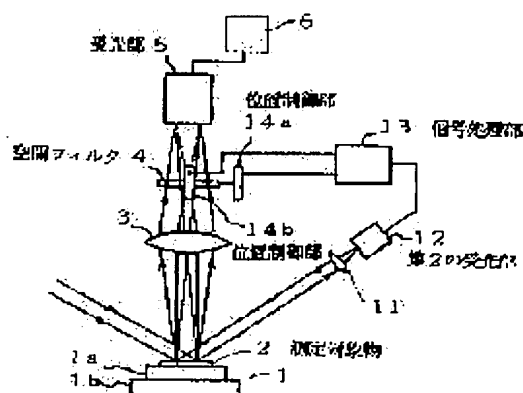
(72)Inventor : MATSUMURA JUNICHI  
HAYASHI MUTSUMI  
NAKAMURA HAJIME

## (54) OPTICAL MEASURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To measure the structure (fault) except a periodic structure of an object to be measured with the structure on a board by a simple process.

SOLUTION: The optical measuring apparatus comprises positional deviation detecting means 12, 13 for detecting the positional deviations of the condensing position on the space filter 4 surface of the periodic structure of an object 2 to be measured from the opaque part of a space filter 4, and control means 14a, 14b for controlling the position of the filter 4 to eliminate the deviations based on the detected deviations.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-43160

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	F
G 0 1 B 11/30			G 0 1 B 11/30	C
// H 0 1 L 21/66			H 0 1 L 21/66	J

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-195297

(22) 出願日 平成7年(1995)7月31日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 松村 淳一

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 林 睦

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 中村 肇

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

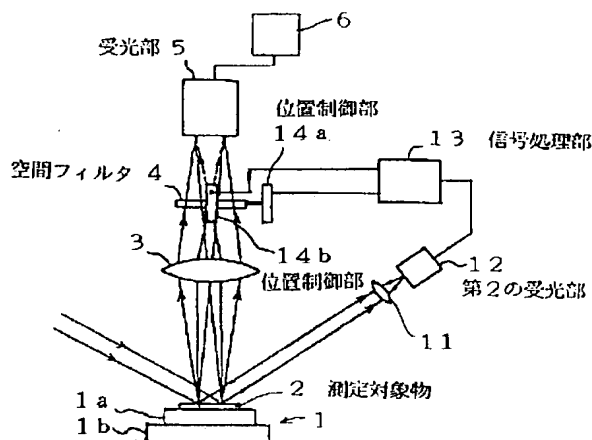
(74) 代理人 弁理士 津川 友士

(54) 【発明の名称】 光学測定装置

(57) 【要約】

【課題】 基板上に周期的構造を有する測定対象物の、周期的構造以外の構造（欠陥）を、簡単な処理で、短時間に測定する。

【解決手段】 測定対象物2の周期的構造の空間フィルタ4面上の集光位置と空間フィルタ4の不透明部との位置ずれを検出する位置ずれ検出手段12、13と、検出された位置ずれに基づいて、位置ずれを解消させるべく空間フィルタ4の位置を制御する制御手段14a、14bとを有している。



(2)

特開平9-43160

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物(2)に平行光を照射し、測定対象物(2)による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ(4)面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ

(4)面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ(5)面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサ(5)の出力に基づいて測定対象物の光学測定を行う光学測定装置において、前記空間フィルタ(4)は、画像形成装置(7)により、透明フィルムもしくは透明シート上に所定の不透明部が形成されたものであることを特徴とする光学測定装置。

【請求項2】 前記空間フィルタ(4)は、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製された位置合せプレート(8)上に重ねられている請求項1に記載の光学測定装置。

【請求項3】 前記空間フィルタ(4)は、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製されたフィルタの画像を画像取り込み装置(9)により取り込み、取り込み画像に基づく画像処理を行って不透明部のパターンが形成されたものである請求項1または請求項2に記載の光学測定装置。

【請求項4】 前記空間フィルタ(4)は、数値演算を用いて測定対象物(2)により得られるべきフーリエ変換パターンを作成し、作成されたフーリエ変換パターンに基づく画像処理を行って不透明部のパターンが形成されたものである請求項1または請求項2に記載の光学測定装置。

【請求項5】 前記空間フィルタ(4)は、幾何学図形からなる不透明部を有している請求項1または請求項2に記載の光学測定装置。

【請求項6】 前記空間フィルタ(4)は、デザインルールピッチのドットからなる不透明部を有している請求項1または請求項2に記載の光学測定装置。

【請求項7】 前記空間フィルタ(4)は、デザインルールピッチのストライプからなる不透明部を有している請求項1または請求項2に記載の光学測定装置。

【請求項8】 前記空間フィルタ(4)は、デザインルールピッチの格子からなる不透明部を有している請求項1または請求項2に記載の光学測定装置。

【請求項9】 前記空間フィルタ(4)は、該当部分の濃淡を所定の閾値に基づいて2値化されてなる不透明部を有している請求項3または請求項4に記載の光学測定装置。

【請求項10】 前記空間フィルタ(4)は、所期の大きさよりもやや大きい不透明部を有している請求項3、請求項4または請求項9に記載の光学測定装置。

【請求項11】 前記空間フィルタ(4)は、ノイズの影響のない不透明部として、所期の大きさよりも小さい不透明部を採用し、もしくはノイズの影響のない不透明部を消去している請求項3、請求項4、請求項9または請求項10に記載の光学測定装置。

【請求項12】 前記空間フィルタ(4)は、高次エリアに対応する不透明部として、次数の増加に伴って所期の大きさよりも小さく設定した不透明部を採用している請求項6、請求項7または請求項8に記載の光学測定装置。

【請求項13】 前記空間フィルタ(4)は、高次エリアに対応する不透明部に代えて透明部を採用している請求項3、請求項4、請求項6から請求項12の何れかに記載の光学測定装置。

【請求項14】 基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物(2)に平行光を照射し、測定対象物(2)による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ(4)面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ(4)面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ(5)面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサ(5)の出力に基づいて測定対象物の光学測定を行う光学測定装置において、測定対象物(2)の周期的構造の空間フィルタ(4)面上の集光位置と空間フィルタ(4)の不透明部との位置ずれを検出する位置ずれ検出手段(12)(13)と、検出された位置ずれに基づいて、位置ずれを解消させるべく空間フィルタ(4)の位置を制御する制御手段(14a)(14b)とを有していることを特徴とする光学測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光学測定装置に関し、さらに詳細に言えば、基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物に平行光を照射し、測定対象物による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサの出力に基づいて測定対象物の光学測定を行う光学測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、基板上に周期的構造を有する測定対象物に欠陥が存在しているか否かを検出するための装置として、特開昭63-205775号公報に記載されたように、レーザ光源からの干渉光をコリメータにより平行光とし、ハーフミラーにより、アオリ角調整機

(3)

特開平9-43160

楕、回転角調整機構を有する載置台上に支承された測定対象物の表面に照射し、測定対象物の表面からの反射光をレンズにより集光させて空間フィルタ（空間周波数フィルタ）に導き、空間フィルタを透過した光を第1のITVカメラにより検出するとともに、反射光の一部をハーフミラーを介して第2のITVカメラにより検出し、両ITVカメラからの信号に基づいて画像処理を行って測定対象物の周期的構造と空間フィルタとの間の位置ずれを検出して、アオリ角調整機構、回転角調整機構を制御することにより、位置ずれを解消させるようにしたものが提案されている。この構成を採用した場合には、アオリ角調整機構、回転角調整機構によって測定対象物の周期的構造と空間フィルタとの間の位置ずれを解消させることができ、欠陥が存在しているか否かを正確に検出することができると思われる。

【0003】また、アオリ角調整機構、回転角調整機構を不要にすることができる装置として、特公平7-6923号公報に示すように、サンプルの立体角（方位角）を変化させない状態での露光処理、立体角を変化させた状態での露光処理を行うことにより空間フィルタを作製し、この空間フィルタを用いて周期的構造以外の構造（欠陥）を検出するようにしたものが提案されている。この構成を採用した場合には、測定対象物の周期的構造と空間フィルタとの間の位置ずれが存在していても、多重露光により作製された空間フィルタによって周期的構造を確実に排除することができ、位置ずれ解消のための特別の処理を行うことなく、欠陥が存在しているか否かを検出することができると思われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】特開昭63-205775号公報に記載された装置を採用した場合には、測定対象物の傾き（アオリ角）を算出してアオリ角調整機構、回転角調整機構を制御しなければならないので、処理が複雑化するのみならず、アオリ角調整機構は構成が複雑であり、装置が全体として高価なものになってしまう。また、これらの機構および測定対象物は質量が大きく、慣性が大きいので、位置ずれを解消するための所要時間が長くなってしまふ。

【0005】特公平7-6923号公報に記載された装置を採用した場合には、空間フィルタに冗長度を持たせるのであるから、測定対象物に存在する欠陥に起因する信号の透過率が低下し、 $S/N$ 比が低下する。また、写真乾板の露光特性から無原則に多重露光を行うと光学ノイズにより黒化が起ってしまうので、多重露光には限界があり、空間フィルタの十分な冗長化を達成できない可能性がある。

【0006】

【発明の目的】この発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、空間フィルタの性能を十分に発揮させて、測定対象物の周期的構造以外の部分の光学測定を精

度よく達成することができるとともに、構成を簡単化できる光学測定装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の光学測定装置は、基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物に平行光を照射し、測定対象物による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサの出力に基づいて測定対象物の光学測定を行う光学測定装置において、前記空間フィルタは、画像形成装置により、透明フィルムもしくは透明シート上に所定の不透明部が形成されたものである。

【0008】請求項2の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製された位置合せプレート上に重ねられたものを採用している。請求項3の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製されたフィルタの画像を画像取り込み装置により取り込み、取り込み画像に基づく画像処理を行って不透明部のパターンが形成されたものを採用している。

【0009】請求項4の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、数値演算を用いて測定対象物により得られるべきフーリエ変換パターンを作成し、作成されたフーリエ変換パターンに基づく画像処理を行って不透明部のパターンが形成されたものを採用している。請求項5の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、幾何学図形からなる不透明部を有するものを採用している。

【0010】請求項6の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、デザインルールピッチのドットからなる不透明部を有するものを採用している。請求項7の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、デザインルールピッチのストライプからなる不透明部を有するものを採用している。請求項8の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、デザインルールピッチの格子からなる不透明部を有するものを採用している。

【0011】請求項9の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、該当部分の濃淡を所定の閾値に基づいて2値化されてなる不透明部を有するものを採用している。請求項10の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、所期の大きさよりもやや大きい不透明部を有するものを採用している。請求項11の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、ノイズの影響のない不透明部として、所期の大きさよりも小さい不透明部を採用し、もしくはノイズの影響のない不透明部を消去したものを採用している。

【0012】請求項12の光学測定装置は、前記空間フ

(4)

特開平9-43160

フィルタとして、高次エリアに対応する不透明部として、次数の増加に伴なって所期の大きさよりも小さく設定した不透明部を採用したものを採用している。請求項13の光学測定装置は、前記空間フィルタとして、高次エリアに対応する不透明部に代えて透明部を採用したものを採用している。

【0013】請求項14の光学測定装置は、基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物に平行光を照射し、測定対象物による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサの出力に基づいて測定対象物の光学測定を行う光学測定装置において、測定対象物の周期的構造の空間フィルタ面上の集光位置と空間フィルタの不透明部との位置ずれを検出する位置ずれ検出手段と、検出された位置ずれに基づいて、位置ずれを解消させるべく空間フィルタの位置を制御する制御手段とをさらに有している。

【0014】

【作用】請求項1の光学測定装置であれば、基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物に平行光を照射し、測定対象物による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサの出力に基づいて測定対象物の光学測定を行う光学測定装置に適用される空間フィルタとして、画像形成装置により、透明フィルムもしくは透明シート上に所定の不透明部が形成されたものを採用しているのであるから、多重露光を行う場合のような冗長度を空間フィルタに持たせる必要がなく、測定対象物の周期的構造以外の構造（欠陥）に起因する光の透過率を高く維持することができ、S/N比を高く維持することができる。また、空間フィルタを作製するに当たって、多重露光のように限界がなく、所望の不透明部を形成することができる。

【0015】請求項2の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製された位置合せプレート上に重ねられたものを採用しているため、画像形成装置により作製された空間フィルタパターンの位置決めを簡単に、かつ正確に達成することができる。請求項3の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製されたフィルタの画像を画像取り込み装置により取

り込み、取り込み画像に基づく画像処理を行って不透明部のパターンが形成されたものを採用しているため、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができると同時に、空間フィルタを簡単に作製することができる。

【0016】請求項4の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、数値演算を用いて測定対象物により得られるべきフーリエ変換パターンを作成し、作成されたフーリエ変換パターンに基づく画像処理を行って不透明部のパターンが形成されたものを採用しているため、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができると同時に、空間フィルタを精度よく作製することができる。

【0017】請求項5の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、幾何学図形からなる不透明部を有するものを採用しているため、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができる。請求項6の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、デザインルールピッチのドットからなる不透明部を有するものを採用しているため、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができる。

【0018】請求項7の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、デザインルールピッチのストライプからなる不透明部を有するものを採用しているため、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができる。請求項8の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、デザインルールピッチの格子からなる不透明部を有するものを採用しているため、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができる。

【0019】請求項9の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、該当部分の濃度を所定の閾値に基づいて2値化されてなる不透明部を有するものを採用しているため、不透明部を簡単に形成することができ、請求項3または請求項4と同様の作用を達成することができる。請求項10の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、所期の大きさよりもやや大きい不透明部を有するものを採用しているため、測定対象物の周期的構造が多少位置ずれ、アオリを生じても空間フィルタによって周期的構造を排除した光のみを一次元センサまたは二次元センサに導くことができる。

【0020】請求項11の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、ノイズの影響のない不透明部として、所期の大きさよりも小さい不透明部を採用し、もしくはノイズの影響のない不透明部を消去したものを採用しているため、空間フィルタの該当する不透明部のサイズを小さくし、または該当する不透明部を省略し、全体として空間フィルタの透過光量を増大することができる。

(5)

特開平9-43160

る。

【0021】請求項12の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、高次エリアに対応する不透明部として、次数の増加に伴って所期の大きさよりも小さく設定した不透明部を採用したものを採用しているので、空間フィルタの該当する不透明部のサイズを小さくし、全体として空間フィルタの透過光量を増大することができる。

【0022】請求項13の光学測定装置であれば、前記空間フィルタとして、高次エリアに対応する不透明部に代えて透明部を採用したものを採用しているので、空間フィルタの該当する不透明部を省略し、全体として空間フィルタの透過光量を増大することができる。請求項14の光学測定装置であれば、基板上に周期的構造が形成されてなる測定対象物に平行光を照射し、測定対象物による前記平行光の散乱透過光または散乱反射光を、透明部と不透明部とを有する空間フィルタ面に集光して前記散乱透過光または散乱反射光のうち前記周期的構造に対応する成分を減衰せしめ、前記空間フィルタ面からの透過光または反射光を一次元センサまたは二次元センサ面上に集光し、該一次元センサまたは二次元センサの出力に基づいて測定対象物の光学測定を行うに当って、測定対象物の周期的構造の空間フィルタ面上の集光位置と空間フィルタの不透明部との位置ずれを位置ずれ検出手段により検出し、検出された位置ずれに基づいて、制御手段により位置ずれを解消させるべく空間フィルタの位置を制御する。ここで、測定対象物の傾き（アオリ角）は空間フィルタの並進移動に等価変換されるのであるから、簡単な処理で空間フィルタの位置を制御し、位置ずれを解消させることができる。また、空間フィルタのみを移動させればよく、しかも空間フィルタは質量が小さく、慣性が小さいので、位置ずれを解消するための所要時間を短縮することができる。さらに、制御手段と比較して構成が複雑なアオリ角調整機構が不要になるので、全体として構成を簡単化することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付図面によってこの発明の実施の態様を詳細に説明する。図1はこの発明の光学測定装置の一実施態様を示す概略図である。この光学測定装置は、3軸ステージ1aおよび回転ステージ1bを有する載置台1と、3軸ステージ1aに載置された、基板上に周期的構造を設けてなる測定対象物2からの反射光（正反射光であってもよいが、散乱反射光であることが好ましい）を集光させるレンズ3と、レンズ3により集光された光を受光するITVカメラなどからなる受光部5と、レンズ3と受光部5との間に配置された空間フィルタ4と、受光部5からの出力を入力として所定の画像処理を行う画像処理部6とを有している。

【0024】図2は前記空間フィルタを作製する装置の一例を概略的に示す図である。図2においては、画像形

成装置7によって、空間フィルタ4に形成されるべき透明部と不透明部とに対応する画像を作成し、作成された画像に基づいて画像形成装置7に含まれる印刷部などにより透明フィルムまたは透明シート上に不透明部に対応する印刷を施して所望のパターンを有する空間フィルタ4を作製することができる。

【0025】なお、空間フィルタ4の不透明部のパターンとしては、図3に示すような幾何学図形、図4に示すような、例えば、前記測定対象物の周期的構造の周期を $d$ 、照射する平行光の波長を $\lambda$ 、レンズ3の焦点距離を $f$ とすると $f \cdot \lambda / d$ で表されるデザインルールピッチのドット（任意形状のドットが採用可能である）、図5に示すようなデザインルールピッチのストライプ、図6に示すようなデザインルールピッチの格子が例示できる。また、それぞれの不透明部の濃淡は、一定か、または不透明部と透明部の境界に近づくに従って連続的に薄くなるものを採用することができる。

【0026】図7は前記空間フィルタを作製する装置の他の例を概略的に示す図である。図7においては、画像形成装置7によって、空間フィルタ4に形成されるべき透明部と不透明部とに対応する画像を作成し、作成された画像に基づいて画像形成装置7に含まれる印刷部などにより透明フィルムまたは透明シート上に不透明部に対応する印刷を施して所望のパターンを有する空間フィルタ4を作製することができる。そして、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製された位置合せプレート8上にこの空間フィルタ4が重ねられている。ここで、サンプルとは、測定対象物と同一規格のもので、空間フィルタ作製に際し欠陥がないとみなせるもの、または測定対象物の代表的サンプルをさす。

【0027】図8は前記空間フィルタを作製する装置のさらに他の例を概略的に示す図である。図8においては、サンプルからの透過光もしくは反射光により露光し、現像して作製されたフィルタ4の画像を画像取り込み装置9により取り込み、画像処理装置10により、取り込み画像に基づく画像処理を行い、画像形成装置7により、空間フィルタ4に形成されるべき透明部と不透明部とに対応する画像を作成し、作成された画像に基づいて画像形成装置7に含まれる印刷部などにより透明フィルムまたは透明シート上に不透明部に対応する印刷を施して所望のパターンを有する空間フィルタ4を作製することができる。

【0028】なお、空間フィルタ4の不透明部のパターンとしては、図9に示すようなパターンが例示できる。図10は前記空間フィルタを作製する装置のさらに他の例を概略的に示す図である。図10においては、画像処理装置10により、取り込み画像に基づく画像処理を行い、画像形成装置7により、空間フィルタ4に形成されるべき透明部と不透明部とに対応する画像を作成し、作成された画像に基づいて画像形成装置7に含まれる印刷

(6)

特開平9-43160

部などにより透明フィルムまたは透明シート上に不透明部に対応する印刷を施して所望のパターンを有する空間フィルタ4を作製することができる。具体的には、例えば、図11中(A)に示す光強度のフーリエパターンを作成し、画像処理を行って図11中(B)に示す濃度のフーリエパターンを作成する。そして、この濃度のフーリエパターンが空間フィルタ4のパターンに相当する。

【0029】なお、空間フィルタ4の不透明部のパターンとしては、図12に示すようなパターンが例示できる。

【0030】また、これらの場合において、空間フィルタ4の不透明部の濃度を所定の閾値で2値化してなるものであってもよい(図13中(A)(B)参照)。さらに、不透明部を所期のサイズよりもやや大きく設定してなるものであってもよい(図14中(A)(B)参照)。さらにまた、高次エリアについて、次数の増加に伴って不透明部を所期のサイズよりもやや小さく設定してなるものであってもよい(図15中(A)(B)(C)参照)。さらにまた、高次エリアに対応する不透明部に代えて透明部を採用してもよい(図16中(A)(B)(C)参照)。

【0031】図17はこの発明の光学測定装置の他の実施態様を示す概略図、図18は信号処理部と位置制御部と空間フィルタとの関係を概略的に示す平面図である。

【0032】この光学測定装置は、測定対象物2からの正反射光をレンズ11を通して第2の受光部12により受光する点、受光部12からの出力信号を入力として、例えば予め設定されている測定対象物2の周期的構造に関するデータとに基づいて信号処理部13により測定対象物2の傾き(アオリ角) $\theta$ を算出し、さらに空間フィルタ4の並進移動 $\theta$ の関数 $F(\theta)$ (例えば、レンズ3の焦点距離を $f$ とすると $f \sin \theta$ )に等価変換する点、および等価変換されたデータに基づいて空間フィルタ4を空間フィルタ4を含む平面内において位置制御部14a、14bにより互いに直交する方向に移動させる点において図1の光学測定装置と異なるのみであり、他の構成部分は同様の構成である。

【0033】したがって、この実施態様においては、第2の受光部12により正反射光を受光し、信号処理部13において測定対象物2の傾き $\theta$ を算出し、並進移動 $F(\theta)$ に等価変換し、等価変換されたデータに基づいて位置制御部14a、14bにより空間フィルタ4の位置を制御し、測定対象物2の周期的構造と空間フィルタ4の不透明部との位置ずれを解消させることができる。この場合において、空間フィルタ4の質量が小さく、慣性も小さいのであるから、位置ずれ解消のための所要時間を著しく短縮することができる。この結果、空間フィルタ4に冗長性を持たせることなく、測定対象物4の傾きの有無に拘らず、測定対象物2の周期的構造と空間フィルタ4の不透明部との位置ずれを確実に解消させ、測定

対象物2の周期的構造以外の構造(欠陥)の検出を精度よく達成することができる。

【0034】図19はこの発明の光学測定装置のさらに他の実施態様を示す概略図である。この光学測定装置は、測定対象物2からの正反射光を第2の受光部12により受光する代わりに、入射光をハーフミラー15を用いて測定対象物2に対して直角に照射し、測定対象物2からの反射光の光路の、レンズ3から空間フィルタ4に至る範囲内においてハーフミラー16により反射光の一部を受光部12に導くようにした点が図17の光学測定装置と異なるだけであり、他の部分の構成と同様である。

【0035】したがって、この光学測定装置を採用した場合にも、図17の光学測定装置と同様の作用を達成することができる。図20はこの発明の光学測定装置のさらに他の実施態様を示す概略図である。この光学測定装置は、測定対象物2からの反射光の光路の、レンズ3から空間フィルタ4に至る範囲内においてハーフミラー16により反射光の一部を受光部12に導く代わりに、ハーフミラー15の上流側にハーフミラー17を設け、測定対象物2からの反射光の一部がハーフミラー15およびハーフミラー17により順次反射されて第2の受光部12に導かれるようにした点が図19の光学測定装置と異なるだけであり、他の部分の構成と同様である。

【0036】したがって、この光学測定装置を採用した場合にも、図19の光学測定装置と同様の作用を達成することができる。

【0037】

【発明の効果】請求項1の発明は、多重露光を行う場合のような冗長度を空間フィルタに持たせる必要がなく、測定対象物の周期的構造以外の構造(欠陥)に起因する光の透過率を高く維持することができ、S/N比を高く維持することができ、また、空間フィルタを作製するに当たって、多重露光のように限界がなく、所望の不透明部を形成することができるという特有の効果を奏する。

【0038】請求項2の発明は、画像形成装置により作製された空間フィルタパターンの位置決めを簡単に、かつ正確に達成することができるという特有の効果を奏する。請求項3の発明は、請求項1または請求項2と同様の効果を奏すると同時に、空間フィルタを簡単に作製することができるという特有の効果を奏する。請求項4の発明は、請求項1または請求項2と同様の効果を奏すると同時に、空間フィルタを精度よく作製することができる。

【0039】請求項5の発明は、請求項1または請求項2と同様の効果を奏する。請求項6の発明は、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の効果を奏する。請求項7の発明は、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の効果を奏する。

(7)

特開平9-43160

【0040】請求項8の発明は、不透明部を簡単に形成することができ、請求項1または請求項2と同様の効果を奏する。請求項9の発明は、不透明部を簡単に形成することができ、請求項3または請求項4と同様の効果を奏する。請求項10の発明は、測定対象物の周期的構造が多少位置ずれ、アオリを生じても空間フィルタによって周期的構造を排除した光のみを一次元センサまたは二次元センサに導くことができるという特有の効果を奏する。

【0041】請求項11の発明は、空間フィルタの該当する不透明部のサイズを小さくし、または該当する不透明部を省略し、全体として空間フィルタの透過光量を増大することができるという特有の効果を奏する。請求項12の発明は、空間フィルタの該当する不透明部のサイズを小さくし、全体として空間フィルタの透過光量を増大することができるという特有の効果を奏する。

【0042】請求項13の発明は、空間フィルタの該当する不透明部を省略し、全体として空間フィルタの透過光量を増大することができるという特有の効果を奏する。請求項14の発明は、簡単な処理で空間フィルタの位置を制御し、位置ずれを解消させることができ、また、空間フィルタのみを移動させればよく、しかも空間フィルタは質量が小さく、慣性が小さいので、位置ずれを解消するための所要時間を短縮することができ、さらに、制御手段と比較して構成が複雑なアオリ角調整機構が不要になるので、全体として構成を簡単化することができるという特有の効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光学測定装置の一実施態様を示す概略図である。

【図2】空間フィルタを作製する装置の一例を概略的に示す図である。

【図3】空間フィルタの不透明部のパターンとして幾何学図形を採用した具体例を示す図である。

【図4】空間フィルタの不透明部のパターンとしてデザインルールピッチのドットを採用した具体例を示す図である。

【図5】空間フィルタの不透明部のパターンとしてデザインルールピッチのストライプを採用した具体例を示す

図である。

【図6】空間フィルタの不透明部のパターンとしてデザインルールピッチの格子を採用した具体例を示す図である。

【図7】空間フィルタを作製する装置の他の例を概略的に示す図である。

【図8】空間フィルタを作製する装置のさらに他の例を概略的に示す図である。

【図9】空間フィルタの不透明部のパターンの一例を示す図である。

【図10】空間フィルタを作製する装置のさらに他の例を概略的に示す図である。

【図11】光強度のフーリエパターンを濃度のフーリエパターンに変換する処理を概略的に示す図である。

【図12】空間フィルタの不透明部のパターンの一例を示す図である。

【図13】空間フィルタの不透明部の濃度を所定の閾値で2値化した具体例を示す図である。

【図14】空間フィルタの不透明部を、所期のサイズよりもやや大きくした具体例を示す図である。

【図15】空間フィルタの、高次エリアに対応する不透明部を、次数の増加に伴って所期のサイズよりもやや小さくした具体例を示す図である。

【図16】空間フィルタの、高次エリアに対応する不透明部に代えて透明部を採用した具体例を示す図である。

【図17】この発明の光学測定装置の他の実施態様を示す概略図である。

【図18】信号処理部と位置制御部と空間フィルタとの関係を概略的に示す平面図である。

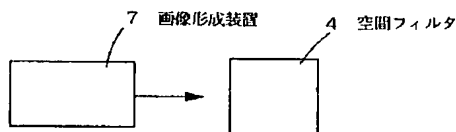
【図19】この発明の光学測定装置のさらに他の実施態様を示す概略図である。

【図20】この発明の光学測定装置のさらに他の実施態様を示す概略図である。

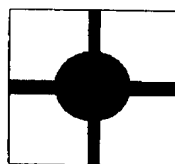
#### 【符号の説明】

- |            |            |
|------------|------------|
| 2 測定対象物    | 4 空間フィルタ   |
| 5 受光部      | 7 画像形成装置   |
| 8 位置合せプレート | 9 画像取り込み装置 |
| 12 第2の受光部  | 13 信号処理部   |
| 14 a, 14 b | 位置制御部      |

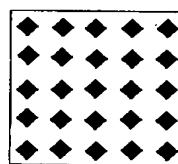
【図2】



【図3】



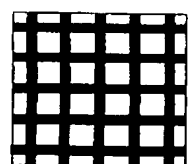
【図4】



【図5】



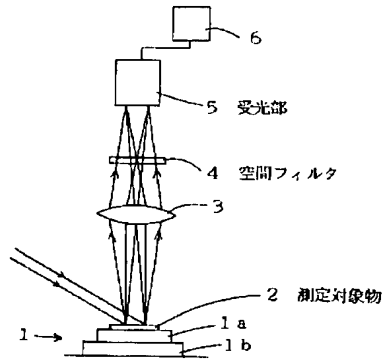
【図6】



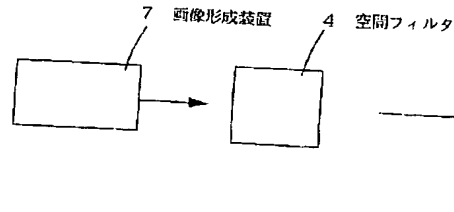
(8)

特開平9-43160

【図1】



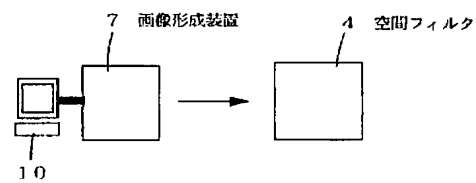
【図7】



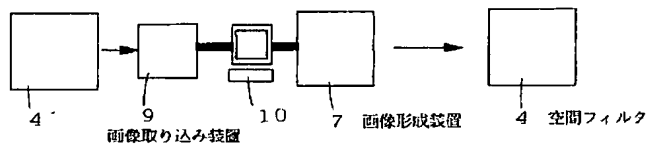
【図9】



【図10】



【図8】

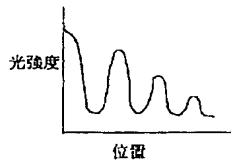


【図14】

(A)

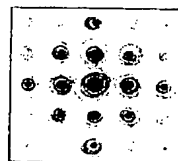
【図11】

(A)



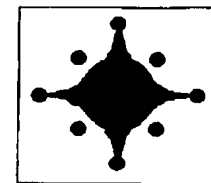
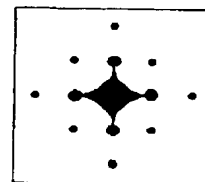
【図12】

(A)

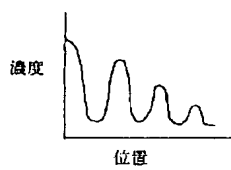


【図13】

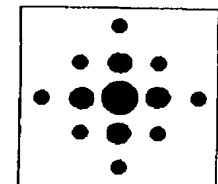
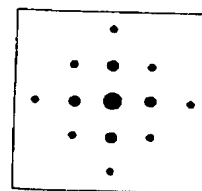
(B)



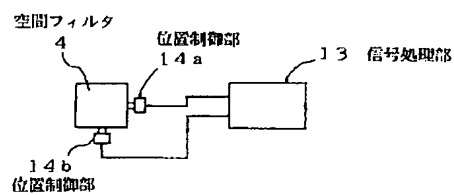
(B)



(B)



【図18】

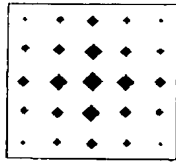


(9)

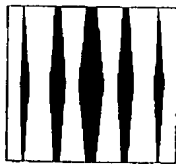
特開平9-43160

【図15】

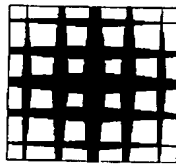
(A)



(B)

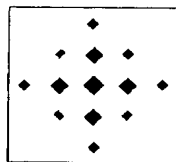


(C)



【図16】

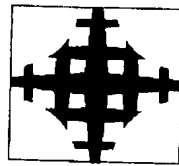
(A)



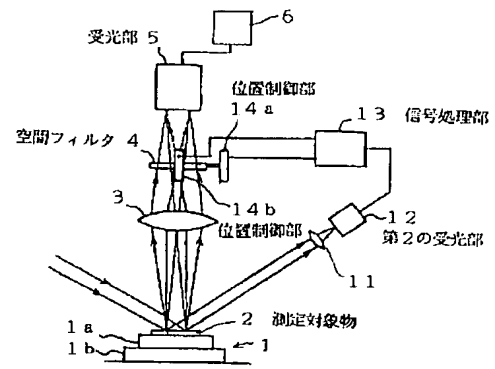
(B)



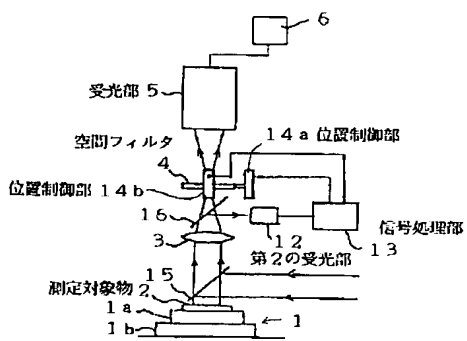
(C)



【図17】



【図19】



【図20】

